

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1989/90

Mac/April 1990

KFA 372 - Kimia Fizik II

Masa : (3 jam)

Jawab LIMA soalan, TIGA dari Bahagian A dan DUA dari Bahagian B.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi tujuh soalan semuanya (5 muka surat).

Bahagian A

1. (a) Nyatakan ciri-ciri tindak balas rantai. (5 markah)

(b) Banyak tindak balas penguraian molekul organik melibatkan mekanisme rantai.

Berikan mekanisme ini bagi penguraian sebarang satu molekul organik. Terbitkan persamaan kadar bagi tindak balas tersebut.

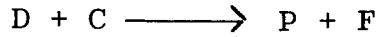
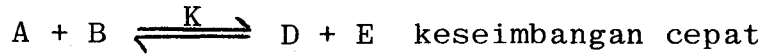
(9 markah)

(c) Bagi contoh penguraian yang diberikan dalam (b), berikan mekanisme yang melibatkan langkah pengakhiran yang berlainan manakala langkah-langkah yang bukan langkah pengakhiran kekal sama. Terbitkan persamaan kadar mekanisme baru itu.

(6 markah)

.../2

2. Satu tindak balas fasa gas berlangsung melalui mekanisme berikut:



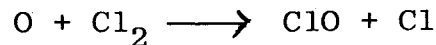
Dalam satu eksperimen, 1 mol A, 1 mol B dan 0.01 mol C dicampur dalam satu bekas supaya tekanan menjadi 1 atm pada suhu 300 K. Diberikan pemalar keseimbangan  $K = 0.01$ , diameter (garis pusat) bagi D ialah 500 pm dan bagi C ialah 300 pm, tenaga pengaktifan bagi tindak balas di antara D dan C ialah  $80 \text{ kJ mol}^{-1}$ , jisim relatif molekul D dan C ialah masing-masing 100 dan 28, kirakan kadar pembentukan P dengan menggunakan teori pelanggaran. Nyatakan anggapan-anggapan yang digunakan dalam perkiraan anda.

(20 markah)

3. (a) Bincangkan secara ringkas prinsip-prinsip sebarang satu teknik yang digunakan untuk mengkaji tindak balas cepat.

(8 markah)

- (b) Tindak balas bimolekul berikut



dikajikan dengan menggunakan kaedah pengaliran. Pada tekanan relatif  $Cl_2$  yang tinggi, plot  $\ln [O]_0 / [O]$  ( $[O]_0$  ialah kepekatan atom oksigen pada tekanan klorin = 0), lawan jarak di sepanjang salur aliran memberikan garis lurus. Berdasarkan data berikut, kirakan pemalar kadar bagi tindak balas tersebut.

Jarak/cm	0	4	8	12	16	18
$\ln [O]_0 / [O]$	0.27	0.34	0.42	0.50	0.56	0.60

Kadar aliran =  $6.66 \text{ m s}^{-1}$ ,  $[O]_0 = 3.3 \times 10^{-8} \text{ mol dm}^{-3}$ ,  
 $[Cl_2] = 2.54 \times 10^{-7} \text{ mol dm}^{-3}$ .

(12 markah)

4. (a) Berikan persamaan bagi pemalar kadar tindak balas bimolekul berdasarkan teori keadaan peralihan. Nyatakan makna bagi simbol-simbol dalam persamaan itu.

(4 markah)

- (b) Bermula dengan persamaan dalam (a), dapatkan ungkapan pemalar kadar bagi tindak balas di antara dua atom iodin

$$q_t^1 = \left( \frac{2\pi mkT}{h^2} \right)^{\frac{1}{2}}, \quad q_r^1 = \left( \frac{8\pi^2 I kT}{h^2} \right)^{\frac{1}{2}}$$

di mana simbol-simbol mempunyai makna biasa.

(5 markah)

- (c) Diberikan  $T = 500 \text{ K}$ ,  $\sigma_I = 150 \text{ pm}$ ,  $\Delta E_0 = 0$ ,  $\kappa = 1$ , kirakan nilai pemalar kadar bagi tindak balas atom iodin tersebut.

(6 markah)

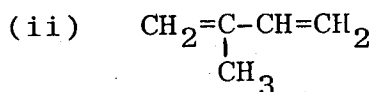
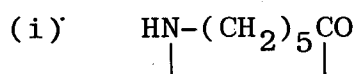
- (d) Bincangkan kesamaan dan perbezaan di antara teori pelanggaran dan teori keadaan peralihan apabila digunakan untuk tindak balas tersebut.

(5 markah)

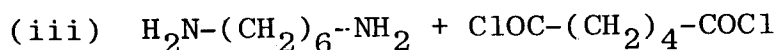
### Bahagian B

Jawab DUA soalan sahaja.

5. (a) Bagi setiap monomer yang berikut, tuliskan struktur hasil pempolimerannya dan namakan setiap polimer yang dihasilkan.



447



- (b) Terbitkan satu ungkapan bagi kadar pempolimeran suatu campuran berstoikiometri yang terdiri daripada asid adipik dan heksametilena diamina. Terbitkan juga satu ungkapan bagi kadar pempolimeran suatu campuran tak berstoikiometri dari dua bahan tindak balas tersebut.

Nyatakan mengapa pempolimeran yang pertama lebih baik daripada pempolimeran kedua.

(14 markah)

6. (a) Huraikan keadaan-keadaan eksperimen yang diperlukan berhubung dengan dua daripada yang berikut:

(i) Kondensasi antara muka.

(ii) Polimer termosetting.

(iii) Pempolimeran emulsi.

(10 markah)

- (b) Stirena dengan kepekatan  $6.2 \text{ mol } \ell^{-1}$  di dalam pelarut benzena bersama dengan pemula peroksida, kepekataannya  $3.2 \text{ g } \ell^{-1}$ , mengalami pempolimeran dengan kadar  $3.2 \times 10^{-5} \text{ mol } \ell^{-1} \text{ s}^{-1}$ . Polimer yang dihasilkan mempunyai berat molekul purata bilangan  $\bar{M}_n = 250,000$ . Hitunglah kadar pempolimeran dan berat molekul purata bilangan yang diperolehi daripada stirena  $5.5 \text{ mol } \ell^{-1}$  dan peroksida  $4.5 \text{ g } \ell^{-1}$ .

Anggapkan kecekapan permulaan adalah sama bagi kedua-dua proses dan pengakhiran seluruhnya dengan cara perpaduan.

(10 markah)

.../5

7. (a) Apakah perbezaan di antara keisomeran optik dan keisomeran geometri? Berikan dua contoh perkara di atas.

(6 markah)

- (b) Kelikatan relatif suatu larutan polimer yang mengandungi 1.5 g polimer di dalam  $100 \text{ cm}^3$  pelarut adalah 2.8. Suatu larutan yang mempunyai kepekatan separuh daripadanya memberikan suatu kelikatan relatif 1.8.

- (i) Kiralah kelikatan intrinsik. Kira nilai kedua kelikatan intrinsik ini dengan menganggap pelakuan graf ke atas data-data itu menghasilkan suatu garis lurus.

- (ii) Nilai-nilai K dan a di dalam persamaan Mark-Houwink masing-masing ialah  $5.0 \times 10^{-4}$  dan 0.6. Kiralah berat molekul polimer tersebut.

(14 markah)

ooo0ooo

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
$N_A$	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
$F$	Pemalar Faraday	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$ , atau coulomb per mol, elektron
$e$	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ C atau coulomb}$
$m_e$	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
$m_p$	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$h$	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$ $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
$c$	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
$R$	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.082 \text{ l atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
$k$	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
$g$		$981 \text{ cm s}^{-2}$ $9.81 \text{ m s}^{-2}$
$1 \text{ atm}$		$76 \text{ cmHg}$ $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		$0.0591 \text{ V, atau volt, pada } 25^\circ \text{C}$

Berat Atom yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	As = 74.9
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	